



Pa 118 04/00976

Mod. C.E. - 1-4-7

**Ministero delle Attività Produttive**  
**Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività**  
**Ufficio Italiano Brevetti e Marchi**  
**Ufficio G2**

REC'D 30 JUL 2004

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

MI 2003 A 000650

Invenzione Industriale



*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

31 MAG. 2004

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotta

*Giampietro Carlotta*

## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A

marca  
da  
bollo

N.G.

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione ERAEN CORPORATION S.R.L.Residenza MILANO (MI)

2) Denominazione

Residenza

codice 13419560159

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome CERNUZZI Daniele e altridenominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.via Viottin. 0009città TORINOcap 10121(prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n. 1111

città

cap 11111(prov) 11

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

GRUPPO ILLUMINANTE DI UNA APPARECCHIATURA DI ANALISI IN LUMINESCENZA,  
IN PARTICOLARE DI UN MICROSCOPIO A FLUORESCENZA, E APPARECCHIATURA DI  
ANALISI IN LUMINESCENZA PROVISTA DI TALE GRUPPO ILLUMINANTE"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☐

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

1) ANGELINI Marco3) BIGLIATI Claudia2) BARALDO Natale4) SCODES Luca

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato

SCIOGLIMENTO RISERVE

N° Protocollo

1)

2)

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

Per la migliore comprensione dell'invenzione è stato necessario  
depositare disegni con diciture come convenuto dalla Convenzione  
Europea sulle normalità alla quale l'Italia ha aderito.

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag. 21Doc. 2) 1 PROV n. tav. 03Doc. 3) 1 RISDoc. 4) 1 RISDoc. 5) 1 RISDoc. 6) 1 RISDoc. 7) 1

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....

designazione inventore .....

documenti di priorità con traduzione in italiano .....

autorizzazione o atto di cessione .....

nominativo completo del richiedente  
Duecentonovantuno/80

SCIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
/ /	
/ /	
/ /	
/ /	
confronta singole priorità	
/ /	

3) Attestati di versamento, totale Euro

COMPILATO IL 02 04 2003

CONTINUA SI/NO

NO

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

CERNUZZI Daniele

obbligatorio

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO MILANO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2003A 000650

Reg. A.

codice 15L'anno DUEMILATREDUEAPRILE

di(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sott

corredata di n.

00

logli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

M.30037000650

REG. A

DATA DI DEPOSITO

02.04.2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

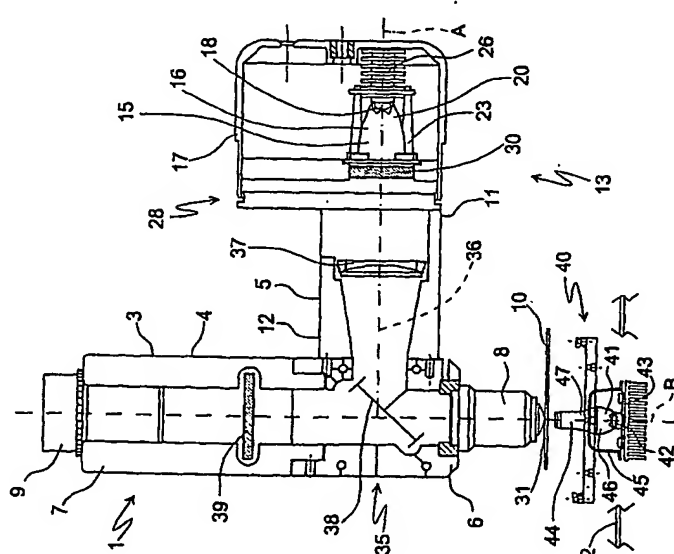
## D. TITOLO

**GRUPPO ILLUMINANTE DI UNA APPARECCHIATURA DI ANALISI IN LUMINESCENZA, IN PARTICOLARE DI UN MICROSCOPIO A FLUORESCENZA, E APPARECCHIATURA DI ANALISI IN LUMINESCENZA PROVISTA DI TALE GRUPPO ILLUMINANTE"**

## L. RIASSUNTO

Una apparecchiatura (1) di analisi in luminescenza, in particolare per la microscopia in fluorescenza, è provvista di un gruppo illuminante (13) avente una unità di illuminazione (15), la quale include un modulo (16) preassemblato alloggiato in un involucro (17); il modulo (16) è formato da un LED (18), montato su una piastra (19), e da un elemento ottico (20) di collimazione accoppiato solidale al LED (18) e disposto in stretta prossimità del LED (18); l'elemento ottico (20) è un collimatore catadiottrico realizzato in materiale plastico trasparente e conformato in modo tale da convogliare e trasmettere internamente la luce emessa dal LED (18) generando un fascio sostanzialmente parallelo di raggi luminosi da inviare su un campione (31) luminescente da analizzare.

## M. DISEGNO



# DESCRIZIONE

di Brevetto per Invenzione Industriale,

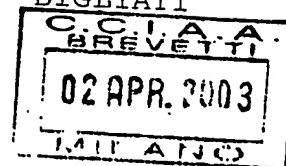
di FRAEN CORPORATION S.R.L.,

di nazionalità italiana,

MI 2003 A 023850

con sede a 20121 MILANO - VIA SENATO, 20

Inventori: ANGELINI Marco, BARALDO Natale, BIGLIATI  
Claudia, SCODES Luca



CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un gruppo illuminante di una apparecchiatura di analisi in luminescenza, in particolare di un microscopio a fluorescenza, e ad una apparecchiatura di analisi in luminescenza, in particolare per la microscopia in fluorescenza, comprendente tale gruppo illuminante.

Come noto, nella microscopia a fluorescenza il campione da analizzare contiene una sostanza fluorescente (fluoroforo, naturalmente presente nel campione oppure immessa dall'esterno) che, colpita ed eccitata da una fascio luminoso in una banda spettrale predeterminata, emette a sua volta luce per fluorescenza in una banda spettrale diversa (a lunghezze d'onda maggiori). L'emissione del campione viene quindi raccolta da un apposito dispositivo o osservata direttamente tramite un oculare.

In generale, l'analisi in fluorescenza richiede

una illuminazione molto intensa del campione concentrata su un campo di piccole dimensioni: pertanto, i microscopi a fluorescenza noti fanno uso di sorgenti luminose ad alta efficienza, tipicamente lampade a scarica ad arco corto o alogene oppure sorgenti laser.

Microscopi equipaggiati con questo genere di sorgenti luminose non sono però esenti da inconvenienti. In primo luogo, le lampade tradizionali a scarica o alogene sono relativamente costose e hanno consumi energetici elevati e durata breve; inoltre, queste lampade emettono in bande molto ampie, estese normalmente anche nell'ultravioletto e/o nell'infrarosso: oltre a scaldare molto e ad esporre i campioni a rischi di deterioramento per l'irraggiamento, l'emissione in bande ampie impone l'uso di filtri pesanti, in quanto solo una banda ristretta dell'emissione (in grado di eccitare la sostanza fluorescente) deve raggiungere il campione; in ogni caso, la percentuale di luce efficace (che viene cioè inviata al campione) è molto bassa (inferiore al 10%); le lampade a scarica e alogene richiedono poi una elettronica complessa per la gestione dell'accensione e della scarica e, allo scopo di concentrare l'emissione sulla piccola zona di interesse, sistemi ottici

relativamente complessi e, quindi, costosi. Infine, queste lampade sono generalmente piuttosto ingombranti e il microscopio nel suo complesso presenta pertanto grosse dimensioni: non è pertanto possibile realizzare apparecchi portatili o comunque di piccole dimensioni; anche gli elevati consumi energetici delle lampade impongono di realizzare apparecchi di grosse dimensioni e genericamente non trasportabili, le lampade non potendo essere alimentate a batteria.

Microscopi a fluorescenza equipaggiati con sorgenti laser presentano a loro volta alcuni di questi inconvenienti, essendo le sorgenti laser, in particolare, relativamente complesse, costose e ingombranti.

Inconvenienti analoghi si riscontrano in altre apparecchiature di analisi in fluorescenza e, più in generale, in luminescenza, ad esempio apparecchiature per spettrofotometria, fluorimetria, eccetera.

In definitiva, non sono al momento disponibili microscopi a fluorescenza e, in generale, apparecchiature di analisi in luminescenza, di dimensioni compatte (portatili), costi contenuti e bassi consumi energetici.

È dunque uno scopo della presente invenzione quello di fornire una apparecchiatura di analisi in

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

luminescenza, in particolare un microscopio a fluorescenza, che sia priva degli inconvenienti sopra evidenziati dell'arte nota.

In particolare, è uno scopo dell'invenzione quello di fornire un gruppo illuminante che possa equipaggiare una apparecchiatura di analisi in luminescenza, e specificatamente un microscopio a fluorescenza, risolvendo i problemi sopra evidenziati.

È uno scopo particolare dell'invenzione quello di fornire un microscopio a fluorescenza e, in generale, una apparecchiatura di analisi in luminescenza, che abbia dimensioni compatte (al limite portatile) e che sia semplice ed economico da realizzare ed impiegare.

In accordo con tali scopi, la presente invenzione è relativa ad un gruppo illuminante di una apparecchiatura di analisi in luminescenza, in particolare di un microscopio a fluorescenza, come definita nell'acclusa rivendicazione 1.

L'invenzione è inoltre relativa ad una apparecchiatura di analisi in luminescenza, in particolare per la microscopia in fluorescenza, comprendente tale gruppo illuminante.

L'apparecchiatura fornita del gruppo illuminante in accordo al trovato supera gli inconvenienti precedenza evidenziati dell'arte nota, in particolare

  
CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)



potendo essere realizzata in dimensioni molto compatte e a costi contenuti; inoltre, i LED hanno consumi molto inferiori, più alta efficienza e durata molto più elevata (tipicamente superiore a 50000 ore rispetto alle 100-1000 ore delle lampade tradizionali) rispetto alle sorgenti di tradizionale impiego nelle apparecchiature di analisi in luminescenza.

*Handwritten signature:*  
CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 959B)

Inoltre, i LED emettono in bande strette e possono essere selezionati in base alle specifiche esigenze: è dunque possibile ricorrere a filtri più semplici ed economici, oppure usare filtri ad elevata qualità (il rapporto segnale/rumore è infatti più elevato nei confronti dei sistemi a lampada poiché i LED, a differenza delle lampade, hanno emissioni fuori banda molto basse e dunque efficacemente filtrabili); in ogni caso, la percentuale di luce efficacemente inviata sul campione è molto maggiore rispetto alle soluzioni note, e si evitano i problemi di eccessivo riscaldamento dell'apparecchiatura e/o dei campioni da analizzare.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione dei seguenti esempi di attuazione non limitativi, con riferimento alle figure dei disegni annessi, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica semplificata di



una apparecchiatura di analisi in luminescenza, in particolare un microscopio a fluorescenza, in accordo al trovato;

- la figura 2 è una vista schematica e parzialmente sezionata di un dettaglio in scala ingrandita dell'apparecchiatura di figura 1;

- la figura 3 è un grafico qualitativo che rappresenta la curva di emissione di un LED e la curva di assorbimento di un filtro di eccitazione impiegati nell'apparecchiatura di figura 1;

- la figura 4 è una vista schematica semplificata e parzialmente sezionata di una ulteriore forma di attuazione dell'apparecchiatura secondo il trovato;

- le figure 5 e 6 sono viste schematiche parziali, con parti asportate per chiarezza, di rispettivi dettagli dell'apparecchiatura di figura 4.

In figura 1, è indicata nel suo complesso con il numero di riferimento 1 una apparecchiatura di analisi in luminescenza: nella fattispecie, l'apparecchiatura 1 è una apparecchiatura per la microscopia in fluorescenza, ovvero un microscopio a fluorescenza a luce incidente che sarà nel seguito denominato, per brevità, microscopio 1.

Il microscopio 1 comprende una struttura di base 2, solo schematicamente rappresentata in figura 1, la

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

quale comprende una cassa 3 avente un corpo principale 4 tubolare da cui si estende a sbalzo un corpo laterale 5, pure tubolare: due estremità 6, 7 assialmente opposte del corpo principale 4 portano un obiettivo 8 e, rispettivamente, un oculare 9, entrambi sostanzialmente noti; di fronte all'obiettivo 8 è disposto un supporto 10 porta-campioni, anch'esso noto.

Ad una estremità 11 libera del corpo laterale 5, opposta ad una estremità 12 di attacco al corpo principale 4, è accoppiato un gruppo illuminante 13, il quale comprende una unità di illuminazione 15 avente un modulo 16 preassemblato alloggiato in un involucro 17.

Come illustrato più in dettaglio in figura 2, il modulo 16 comprende un LED 18 (diodo emettitore di luce, o altra analoga sorgente luminosa a stato solido), montato su una piastra 19, ed un elemento ottico 20 di collimazione, accoppiato solidale al LED 18 e disposto in stretta prossimità del LED 18.

L'elemento ottico 20 è un collimatore catadiottrico a superfici complesse realizzato in materiale plastico trasparente (per esempio policarbonato PC o polimetilmetacrilato PMMA); l'elemento ottico 20 è conformato sostanzialmente a coppa, si estende lungo un asse A di simmetria centrale ed è delimitato da una superficie 21 di rivoluzione che

CERNUZZI Daniele  
Disegno all'Albo n. 959B

costituisce una superficie di riflessione interna dell'elemento ottico 20. Il LED 18 è alloggiato entro un recesso 22 formato ad una estremità assiale dell'elemento ottico 20. L'elemento ottico 20 è conformato in modo tale da convogliare e trasmettere internamente la luce emessa dal LED 18 generando un fascio sostanzialmente parallelo di raggi luminosi.

L'elemento ottico 20 è supportato a sbalzo dalla piastra 19 tramite una struttura di sostegno 23 comprendente una pluralità di steli 24 che si estendono a sbalzo, sostanzialmente paralleli all'asse A, da un bordo perimetrale 25 dell'elemento ottico 20. Gli steli 24 sono circonferenzialmente spaziati uno dall'altro lungo il bordo perimetrale 25 in modo tale da assicurare una efficace ventilazione del LED 18. Gli steli 24 sono accoppiati solidali, in qualsiasi modo noto, alla piastra 19, la quale è a sua volta fissata ad un dissipatore 26 (noto) solidalmente collegato ad una parete dell'involucro 17. La superficie 21 è rivestita da un guscio 27, per esempio realizzato di pezzo con la struttura di sostegno 23.

Per semplicità non sono illustrati i collegamenti elettrici del LED 18 ad una fonte di alimentazione (rete esterna o batteria portata dalla struttura di base 2).

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)



L'involucro 17 è provvisto di mezzi 28 di attacco alla struttura di base 2 e, specificamente, alla cassa 3, solo schematicamente rappresentati in figura 1 come incastri meccanici, per semplicità, ma potendo essere di qualsiasi altro tipo noto: preferibilmente, i mezzi 28 sono di tipo rilasciabile per consentire l'apertura dell'involucro 17. (e quindi l'accesso al modulo 16) oppure la completa rimozione dell'involucro 17 dalla cassa 3.

L'unità di illuminazione 15 comprende anche un filtro di eccitazione 30 alloggiato entro l'involucro 17 e disposto di fronte all'elemento ottico 20 dalla parte opposta del LED 18. Il filtro di eccitazione 30 è interposto tra l'elemento ottico 20 e il supporto 10 per selezionare una predeterminata banda da inviare su un campione 31 luminescente (in particolare, fluorescente) portato dal supporto 10. In particolare, il filtro di eccitazione 30 è un filtro passa-banda che consente il passaggio della radiazione luminosa avente lunghezza d'onda compresa in una banda predeterminata: come illustrato, solo in via qualitativa, nel grafico di figura 3 (che ha in ascissa le lunghezze d'onda e in ordinata una misura qualitativa di trasmissione), tale banda è sovrapposta alla banda di emissione del LED 18 e localizzata intorno ad un picco della curva di

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

emissione del LED 18.

All'interno della cassa 3 sono disposti mezzi ottici, indicati nel loro insieme con 35, che definiscono un cammino ottico 36 tra l'unità di illuminazione 15 e il supporto 10: i mezzi ottici 35 inviano il fascio luminoso generato dall'unità di illuminazione 15 sul campione 31, secondo uno schema comune nei microscopi a fluorescenza tradizionali. In particolare, i mezzi ottici 35 comprendono una lente 37, affacciata all'unità di illuminazione 15 e disposta a valle del filtro di eccitazione 30 lungo il cammino ottico 36, ed una lamina dicroica 38, interposta tra la lente 37 e l'obiettivo 8 e inclinata rispetto all'asse A. Un filtro di emissione 39 è disposto tra la lamina dicroica 38 e l'oculare 9 per filtrare la luce emessa dal campione 31 prima che arrivi all'oculare 9 (o ad altro noto dispositivo di rivelazione in grado di raccogliere l'emissione del campione 31).

Opzionalmente, al di sotto del supporto 10, ovvero dal lato opposto del supporto 10 rispetto alla lamina dicroica 38, può essere disposta una unità di illuminazione 40 secondaria per l'osservazione ottica diretta del campione 31 in luce trasmessa o diffusa. L'unità di illuminazione 40 comprende un modulo 41 preassemblato, a sua volta comprendente un LED 42,

Certifico  
C. Donale  
(scritto all'Albo n. 9593)

montato su una piastra 43, ed un condensatore 44 a riflessione interna totale, che è supportato a sbalzo dalla piastra 43 tramite una struttura di sostegno 45 ed è accoppiato solidale al LED 42 in stretta prossimità del LED 42.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Aton. 9598)

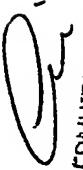
Il condensatore 44 è conformato in modo tale da convogliare e trasmettere internamente la luce emessa dal LED 42 generando un fascio convergente di raggi luminosi concentrati sul campione 31. In particolare, il condensatore 44 presenta un corpo di rivoluzione a simmetria rotazionale realizzato in materiale plastico trasparente e si estende longitudinalmente lungo un asse B di simmetria centrale; il condensatore 44 presenta, a proprie estremità assialmente opposte, una porzione bombata 46 con superficie laterale convessa e provvista di un recesso per l'alloggiamento del LED 42, ed un tronco 47 sostanzialmente cilindrico.

In alternativa (come mostrato nell'esempio di figura 4), l'unità di illuminazione 40 comprende un modulo 41 del tutto simile al modulo 16 descritto in precedenza.

In uso, la luce emessa dal LED 18 viene convogliata con alta efficienza in un fascio parallelo di raggi luminosi dall'elemento ottico 20 e attraversa il filtro di eccitazione 30; la percentuale di luce

trasmessa attraverso il filtro di eccitazione 30 è molto elevata (indicativamente intorno al 70%), grazie al fatto che il LED 18 emette in una banda di per sé stretta e in gran parte sovrapposta alla banda che il filtro di eccitazione 30 lascia passare. I raggi luminosi filtrati sono quindi riflessi dalla lamina dicroica 38 e inviati attraverso l'obiettivo 8 sul campione 31; il campione 31 emette luce per fluorescenza e questa emissione, dopo avere attraversato l'obiettivo 8, la lamina dicroica 38 e il filtro di emissione 39, raggiunge l'oculare 9 attraverso il quale può essere osservata.

Vantaggiosamente, possono essere previste due o più unità integrate di illuminazione 15 del tipo descritto in precedenza, intercambiabili tra loro e comprendenti rispettivi involucri 17 al cui interno sono alloggiati rispettivi moduli 16 preassemblati e rispettivi filtri di eccitazione 30: i moduli 16 comprendono rispettivi LED 18, presentanti rispettive bande di emissione diverse una dall'altra, e rispettivi elementi ottici 20 di collimazione, accoppiati solidali ai LED 18 e sagomati per inviare rispettivi fasci sostanzialmente paralleli di raggi luminosi sui mezzi ottici 35. Gli involucri 17 delle diverse unità integrate di illuminazione 15 sono provvisti di

  
CERNUZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)



rispettivi mezzi 28 rilasciabili di attacco alla struttura di base 2, in modo tale che è possibile la completa rimozione di una unità di illuminazione 15 dalla struttura di base 2 e la sua sostituzione con una diversa unità di illuminazione 15. In alternativa, può essere prevista la sostituibilità dei soli moduli 16 all'interno di un unico involucro 17.

Nella preferita forma di attuazione illustrata nelle figure da 4 a 6, nelle quali i dettagli simili o uguali a quelli già descritti sono indicati con i medesimi numeri, il microscopio 1 è equipaggiato con un gruppo illuminante 13 comprendente un involucro 17 provvisto di mezzi 28 rilasciabili di attacco alla struttura di base 2; il gruppo illuminante 13 comprende almeno una unità di illuminazione 15 ed almeno una unità ottica 50 preassemblata associata all'unità di illuminazione 15 e disposta a valle dell'unità di illuminazione 15 all'interno dell'involucro 17.

L'unità di illuminazione 15 è del tipo descritto in precedenza. L'unità ottica 50 comprende un corpo di supporto 51 prismatico (ad esempio sostanzialmente cubico) internamente cavo, una lamina dicroica 38 alloggiata all'interno del corpo di supporto 51 e sostanzialmente affacciata all'elemento ottico 20 e inclinata rispetto al fascio uscente dall'elemento



ottico 20, ed un filtro di emissione 39 portato dal corpo di supporto 51. Il corpo di supporto 51 è provvisto di una apertura di ingresso 52 e di una coppia di opposte aperture di uscita 53, 54, disposte a T una rispetto alle altre e formate su rispettive facce ortogonali tra loro del corpo di supporto 51; in uso, l'apertura di ingresso 52 è rivolta verso l'unità di illuminazione 15 e le aperture di uscita 53, 54 sono rivolte verso l'obiettivo 8 (ovvero il campione 31 da analizzare) e, rispettivamente, verso l'oculare 9. La lamina dicroica 38 è interposta tra l'apertura di ingresso 52 e le aperture di uscita 53, 54 ed è inclinata rispetto alle facce del corpo di supporto 51 provviste delle aperture di ingresso 52 e di uscita 53, 54; la lamina dicroica 38 è conformata e disposta in modo tale che la luce proveniente dall'unità di illuminazione 15 attraverso l'apertura di ingresso 52 viene deviata verso l'apertura di uscita 53, mentre la luce proveniente dall'apertura di uscita 53 attraversa la lamina dicroica 38 e raggiunge l'apertura di uscita 54. Il filtro di emissione 39 è associato all'apertura di uscita 53 ed è disposto sostanzialmente a chiusura dell'apertura di uscita 53.

Nella fattispecie, il gruppo illuminante 13 comprende una pluralità (in particolare tre) unità di

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

illuminazione 15 intercambiabili tra loro, una pluralità (in particolare tre) di unità ottiche 50 intercambiabili tra loro e mezzi selettori 55 per selettivamente associare una unità di illuminazione 15 ad una unità ottica 50.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Atto n. 2998)

I mezzi selettori 55 possono essere di qualsiasi tipo sostanzialmente noto e non sono pertanto illustrati né descritti in dettaglio per semplicità; in termini generali, i mezzi selettori 55 comprendono una struttura 61 che porta le unità di illuminazione 15 ed una struttura 62 che porta le unità ottiche 50, le strutture 61, 62 essendo mobili rispetto all'involucro 17 per portare selettivamente una unità ottica 50 ed una unità di illuminazione 15 affacciate una all'altra.

In particolare, la struttura 61 è una giostra girevole sulla quale le tre unità di illuminazione 15 sono disposte con i rispettivi moduli 16 paralleli e disposti a  $120^\circ$  uno dall'altro attorno ad un asse C centrale; la struttura 61 è accoppiata girevole attorno all'asse C ad una piastra 63 fissata alla struttura di base 2 (in modo noto) e può essere mossa manualmente, ad esempio tramite una levetta 64.

La struttura 62 è una slitta scorrevole lungo un asse T di scorrimento ortogonale all'asse C e porta le unità ottiche 50 affiancate lateralmente una all'altra;

la struttura 62 è montata scorrevole su guide 65 fissate all'involucro 17 e può essere mossa manualmente, ad esempio tramite una levetta 66.

Le unità di illuminazione 15 sono provviste di rispettivi LED 18 presentanti rispettive bande di emissione diverse una dall'altra (ad esempio, i tre LED emettono rispettivamente luce rossa, verde e blu); mezzi di controllo 70 (noti e solo schematicamente indicati in figura 5) sono previsti per attivare selettivamente le unità di illuminazione 15, a seconda delle esigenze.

Resta inteso che la struttura generale qui descritta per un microscopio 1 può essere utilizzata per realizzare un diverso tipo di apparecchiatura di analisi in fluorescenza o, più in generale, in luminescenza, ad esempio per spettrofotometria, fluorimetria, eccetera.

È poi chiaro che il gruppo illuminante del trovato può essere installato su microscopi e, in generale, apparecchiature di analisi in fluorescenza commerciali, in sostituzione delle sorgenti luminose tradizionali, e si presta anche ad essere installato su microscopi tradizionali a luce bianca o trasmessa, trasformandoli di fatto in microscopi a fluorescenza.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)



## RIVENDICAZIONI

1. Gruppo illuminante (13) di una apparecchiatura (1) di analisi in luminescenza, in particolare di un microscopio a fluorescenza, comprendente un involucro (17) accoppiabile ad una struttura di base (2) dell'apparecchiatura (1) e alloggiante almeno una sorgente (18) luminosa; il gruppo illuminante essendo caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una unità di illuminazione (15) integrata, comprendente un LED (18), che costituisce la detta sorgente luminosa, ed un elemento ottico (20) di collimazione, che è associato al LED (18) per convogliare la luce generata dal LED (18) in un fascio sostanzialmente parallelo di raggi luminosi.
2. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'unità di illuminazione (15) comprende un filtro di eccitazione (30) disposto di fronte all'elemento ottico (20) dalla parte opposta del LED (18) per selezionare una predeterminata banda dell'emissione del LED (18).
3. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il detto filtro di eccitazione (30) è un filtro passa-banda.
4. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il detto filtro di

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9898)

eccitazione (30) consente il passaggio della radiazione luminosa avente lunghezza d'onda compresa in una banda sovrapposta alla banda di emissione del LED (18) e localizzata intorno ad un picco della curva di emissione del LED.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9599)

5. Gruppo illuminante secondo una delle rivendicazioni da 2 a 4, caratterizzato dal fatto di comprendere una unità ottica (50) associata all'unità di illuminazione (15) e disposta a valle del filtro di eccitazione (30) all'interno dell'involucro (17); l'unità ottica (50) comprendendo una lamina dicroica (38) sostanzialmente affacciata all'elemento ottico (20) e inclinata rispetto al fascio uscente dall'elemento ottico (20).

6. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che l'unità ottica (50) comprende un corpo di supporto (51) internamente cavo provvisto di una apertura di ingresso (52) e di una coppia di opposte aperture di uscita (53, 54), la detta lamina dicroica (38) essendo alloggiata nel corpo di supporto (51) ed essendo interposta tra l'apertura di ingresso (52) e le aperture di uscita (53, 54).

7. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'unità ottica (50) comprende un filtro di emissione (39) portato dal detto

corpo di supporto (51) e associato ad una prima apertura di uscita (53).

8. Gruppo illuminante secondo una delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzato dal fatto di comprendere due o più unità di illuminazione (15) intercambiabili tra loro e/o due o più unità ottiche (50) intercambiabili tra loro.

9. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi selettori (55) per selettivamente associare una unità di illuminazione (15) ad una unità ottica (50).

10. Gruppo illuminante secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi selettori (55) comprendono una prima struttura (61) mobile che porta le unità di illuminazione (15) ed una seconda struttura (62) mobile che porta le unità ottiche (50), le dette strutture (61, 62) essendo mobili rispetto all'involucro (17) per portare selettivamente una unità di illuminazione (15) ed una unità ottica (50) sostanzialmente affacciate una all'altra.

11. Gruppo illuminante secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento ottico (20) è disposto in stretta prossimità del LED (18) ed è accoppiato solidale al LED (18) a costituire un modulo (16) preassemblato.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

12. Gruppo illuminante secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento ottico (20) è un collimatore catadiottrico a superfici complesse.

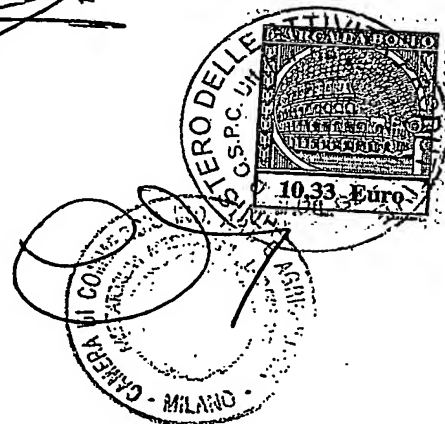
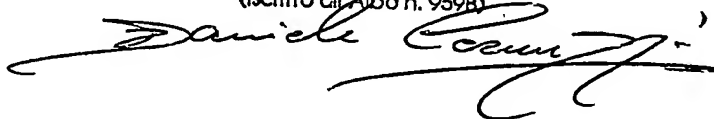
13. Gruppo illuminante secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (28) rilasciabili di attacco dell'involucro (17) alla struttura di base (2).

14. Apparecchiatura (1) di analisi in luminescenza, in particolare per la microscopia in fluorescenza, caratterizzata dal fatto di comprendere un gruppo illuminante (13) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto di comprendere un supporto (10) porta-campioni e mezzi ottici (35) per inviare la luce generata dal gruppo illuminante (13) su un campione (31) luminescente portato dal supporto.

p.i.: FRAEN CORPORATION S.R.L.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)



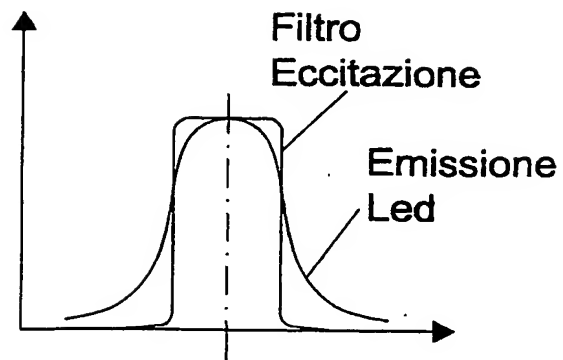


Fig.3

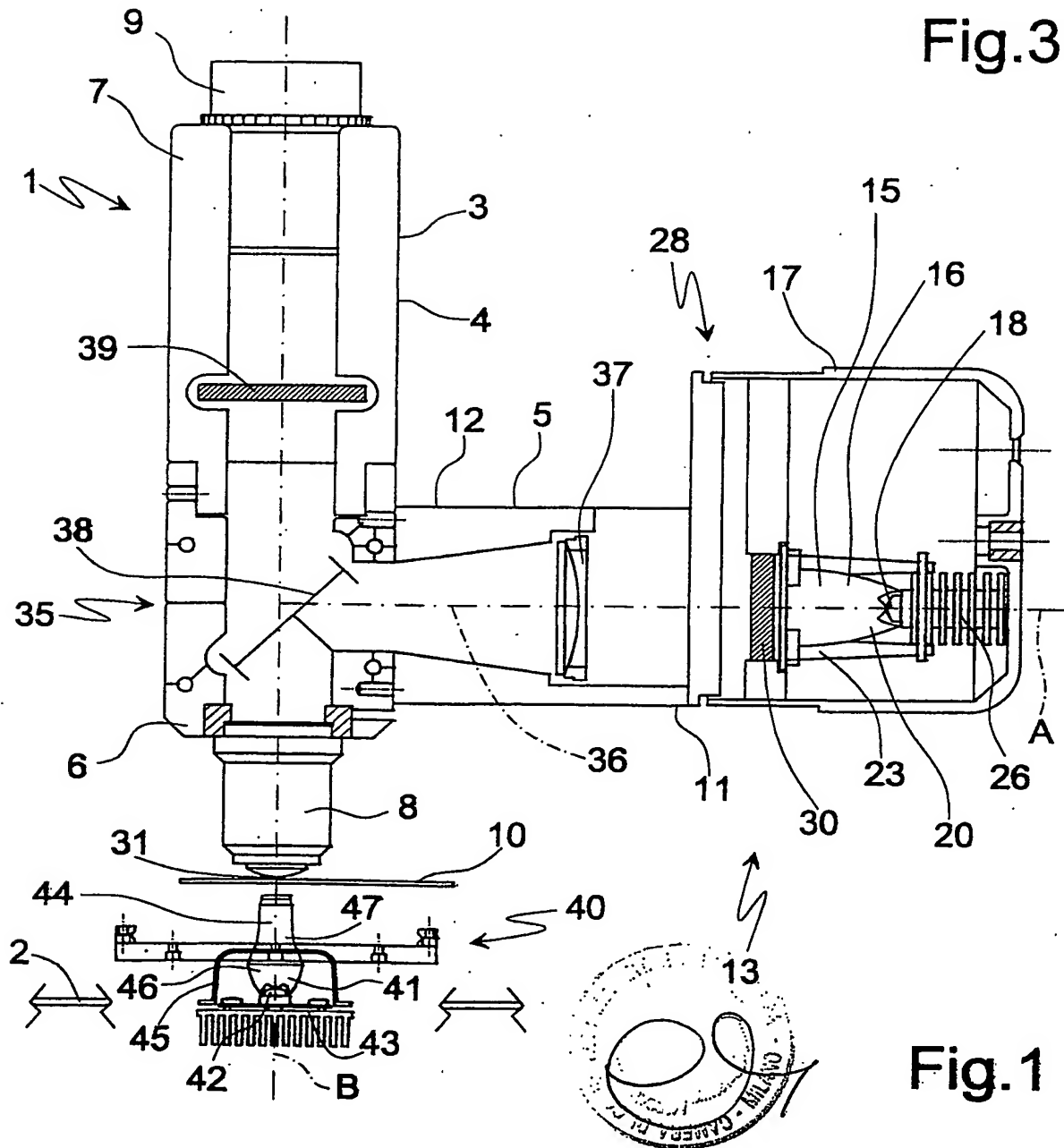


Fig.1

p.i.: FRAEN CORPORATION S.R.L.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Abo n. 9598)

*Daniele Cernuzzi*



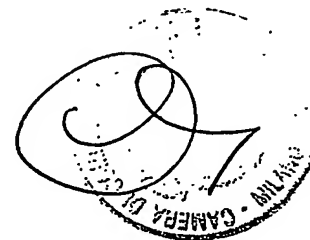
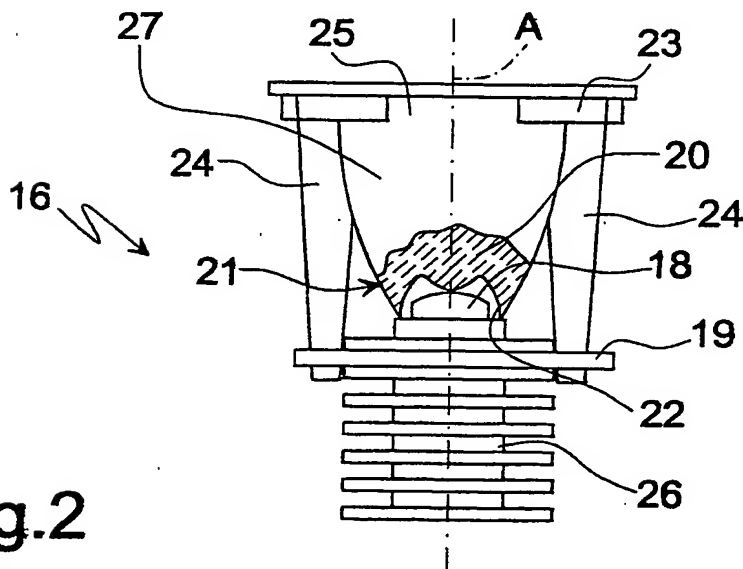
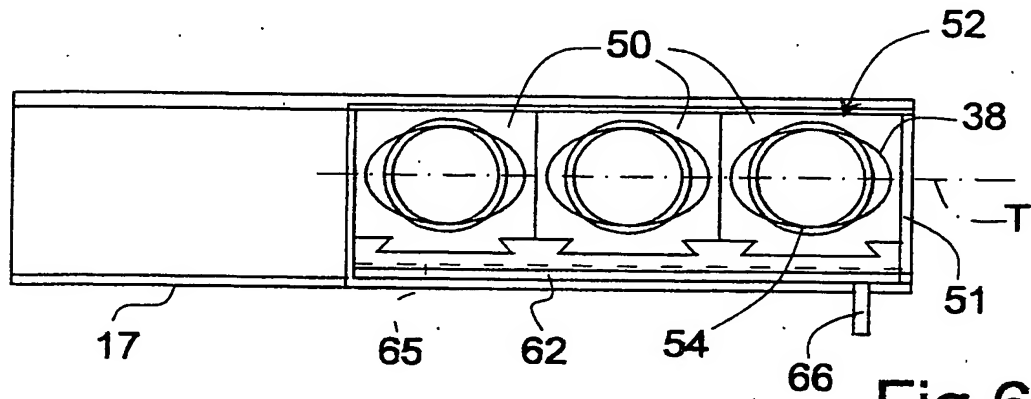
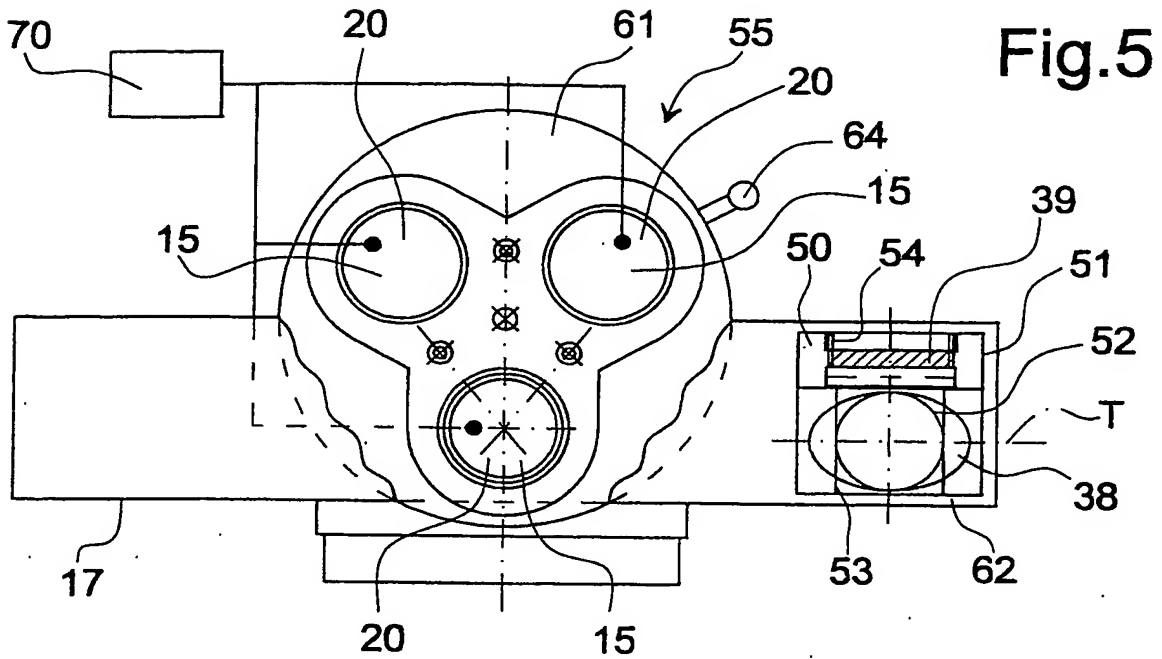
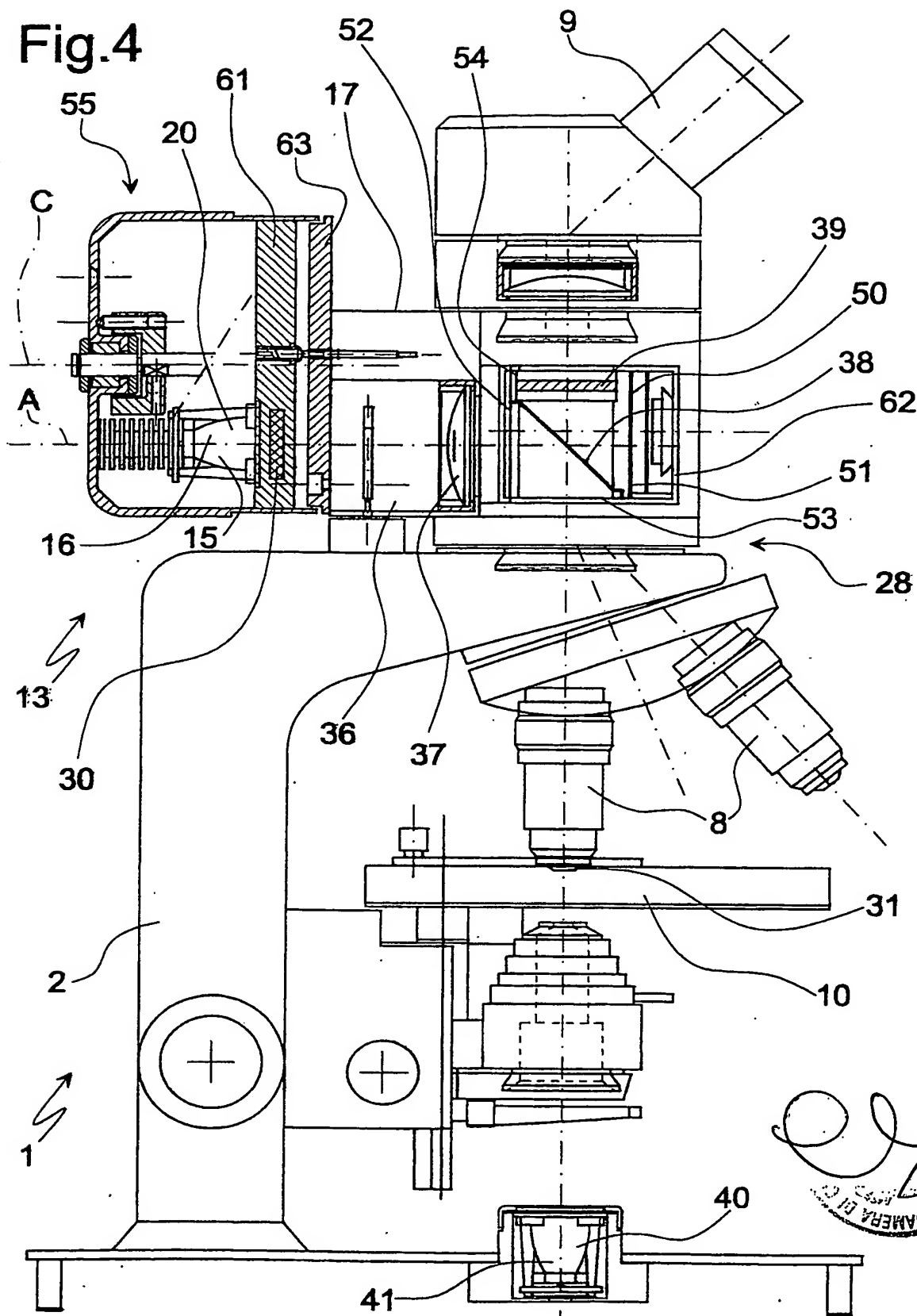


Fig.2

Fig.6

Fig.4



p.i.: FRAEN CORPORATION S.R.L.

CERNUZZI Daniele  
(iscritto all'Albo n. 9598)

*Daniele Cernuzzi*



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**